

(9) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift  
(11) DE 3741456 A1

(51) Int. Cl. 4:  
C25D 11/22

COPY

(21) Aktenzeichen: P 37 41 456.9  
(22) Anmeldetag: 8. 12. 87  
(43) Offenlegungstag: 22. 6. 89

(71) Anmelder:  
Julius & August Erbslöh GmbH & Co, 5620 Velbert,  
DE

(72) Erfinder:  
Slogsnat, Reinhard, 5620 Velbert, DE; Henke,  
Jürgen, 5600 Wuppertal, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Verfahren zum elektrolytischen Einfärben anodisch erzeugter Oxidschichten auf Aluminium und  
Aluminiumlegierungen

Verfahren zum elektrolytischen Einfärben anodisch erzeugter Oxydschichten auf Aluminium und Aluminiumlegierungen, das die automatische Führung des Prozesses von der anodischen Oxidation über die Einfärbung bis zum Verdichten ermöglicht. Ausgehend von der Feststellung, daß die Schichtstruktur der anodisierten Oberfläche und die Zahl der belegten Poren verantwortlich für das Färbeergebnis sind, wurde gefunden, daß der Stromverlauf während einer dem Färbeprozess vorgesetzten Gleichstrombehandlung eine Aussage über die Schichtstruktur ermöglicht. Aus der Differenz zwischen den Maximal- und Endwerten der Gleichstrombehandlung kann unter Anwendung bekannter Regeln der wirksame Kondensatorstrom berechnet werden. Dieser wird mit einer Konstanten der Berechnung des Anfangsstromes und mit einem die gewünschte Helligkeit berücksichtigenden Term der Berechnung des Abschaltstromes zugrundegelegt.

DE 3741456 A1

DE 3741456 A1

die Sperrsicht angegriffen würde. Aus praktischen Erwägungen wird aber vorteilhafterweise die Gleichstrombehandlung im Färbeeletrolyten durchgeführt.

Nach Anlegen der Gleichspannung, deren Höhe der Größenordnung der Anodisierspannung entspricht und konstant gehalten wird, steigt der Strom zunächst an und fällt dann gegen Ende der Gleichstrombehandlung ab. Aus der Differenz zwischen Maximal- und Minimalstrom sowie der Behandlungsdauer, die z. B. 60 Sekunden beträgt, kann unter Anwendung der in der Elektrotechnik bekannten Formeln zur Berechnung des RC-Gliedes die wirksame Kondensatorspannung und der Kondensatorstrom ermittelt werden. Der Quotient aus Kondensatorstrom und Porenbelegungsgrad ergibt den Abschaltstrom beim Färben. Der Anfangsfärbestrom läßt sich dann aus der Formel:

$$\text{Anfangsstrom} = \text{Kondensatorstrom} \cdot \sqrt{2} \cdot e^{\frac{\sqrt{\pi}}{2}}$$

20

errechnen.

Die dem Anfangsfärbestrom entsprechende Färbe25spannung wird während der elektrolytischen Einfärbung bis zum Erreichen des Abschaltstromes konstant gehalten. Bei der beschriebenen Arbeitsweise, die durch Installierung eines Rechners vollautomatisiert werden kann, kann auf die Abmusterung und auf die sich aus dieser als notwendig ergebende Nachfärbung verzichtet und reproduzierbare, gleichmäßige Einfärbungen erhalten werden.

### Beispiel

Eine Charge aus Aluminiumprofilen der Legierung AlMgSi 0,5, die in einem Schwefelsäure enthaltenden Elektrolyten unter Anlage von Gleichstrom anodisch oxidiert wurde, wird nach Zwischenpülung in den Metallsalz enthaltenden Färbeeletrolyten gefahren und hier 60 Sekunden lang als Anode einer Behandlung mit Gleichstrom ausgesetzt. Aus dem Stromverlauf wird der Kondensatorstrom ermittelt. Dieser Wert wird durch den Porenbelegungsgrad dividiert. Beträgt der Kondensatorstrom beispielsweise 400 A und die gewünschte Helligkeit  $L^* = 65$  (nach dem CIELAB-System), ergeben sich als Abschaltstrom nach dem elektrolytischen Einfärben 1120 A. Nach Multiplikation des Kondensatorstromes mit

$$\sqrt{2} \cdot e^{\frac{\sqrt{\pi}}{2}}$$

50

wird der Färbeanfangsstrom von 1981 A ermittelt.

Nach Einstellung dieses Stromes wird die entsprechende Spannung konstant gehalten bis zum Erreichen des Abschaltstromes von 1120 A.

Als Ergebnis wird eine gleichmäßig eingefärbte Ware mit der Helligkeit  $L^* = 65$  erhalten, ohne daß eine zwischenzeitliche Abmusterung und Nachfärbung notwendig geworden wäre.

Sollen unterschiedliche Legierungen anodisiert und eingefärbt werden, sind Korrekturfaktoren zu ermitteln.

### Patentansprüche

65

1. Verfahren zum elektrolytischen Einfärben anodisch erzeugter Schichten auf Aluminium und Aluminiumlegierungen mit Wechselstrom in Metall-

salz enthaltenden Elektrolyten, wobei dem Färbe15prozeß mit Wechselstrom eine Behandlung mit Gleichstrom vorgeschaltet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleichspannung über 10 bis 300 Sekunden, vorzugsweise 50 bis 70 Sekunden, auf einem Wert von 5 bis 30 Volt, vorzugsweise 12 bis 20 Volt, konstant gehalten, die Differenz zwischen dem Maximal- und Endwert des Gleichstromes abgegriffen und nach der in bekannter Weise erfolgenden Berechnung des RC-Gliedes zur Ermittlung des wirksamen Kondensatorstromes  $I_{Kon}$  der Anfangstrom  $I_{Anf}$  der Wechselstrom-Färbebehandlung nach der Gleichung

$$I_{Anf} = I_{Kon} \cdot \sqrt{2} \cdot e^{\frac{\sqrt{\pi}}{2}}$$

ermittelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abschaltstrom als Funktion der gewünschten Helligkeit  $L^*$  der Einfärbung der Quotient aus  $I_{Kon}$  und dem Term  $1,29 - 0,014 L^*$  ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleichspannung vor der Färbebehandlung dem Spannungswert bei der anodischen Oxidation im Schwefelsäureelektrolyten entspricht.